

⑨日本国特許庁  
公開特許公報

⑩特許出願公開  
昭53-102325

⑪Int. Cl.<sup>3</sup> 識別記号 ⑫日本分類 庁内整理番号 ⑬公開 昭和53年(1978)9月6日  
C 03 C 3/04 21 A 29 7417-41  
C 03 C 3/30 21 A 23 7417-41 発明の数 1  
C 03 C 13/00 審査請求 有

(全 4 頁)

## ⑭耐摩耗性耐化学性ガラス

⑮特 願 昭52-16128  
⑯出 願 昭52(1977)2月18日  
⑰発 明 者 八田比佐雄  
相模原市小山1丁目15番46号

⑱発 明 者 宮崎睦  
相模原市田名6690番地  
⑲出 願 人 株式会社小原光学硝子製造所  
相模原市小山1丁目15番30号  
⑳代 理 人 弁護士 羽柴隆

## 明 細 書

## 1. 発明の名称 耐摩耗性耐化学性ガラス

## 2. 特許請求の範囲

重量百分率で、

SiO <sub>2</sub>	42～52%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13～23%
CaO	10～25%
MgO	6～22%
ただし、CaO+MgO	18～32%
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.5～5.5%
ZrO <sub>2</sub>	1～8%
TiO <sub>2</sub>	2～12%
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0～5%
Na <sub>2</sub> O	0～2%
K <sub>2</sub> O	0～2%

ただし、Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O 0～2%  
の組成からなることを特徴とする耐摩耗性耐化学性ガラス。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は、ビーズ、ファイバー等に用い得る優れた耐摩耗性及び耐化学性を有するガラスの組成に関する。

上記の特性を有するガラスは、種々の用途、たとえば、顔料塗料等の産業分野において原料の分散均質化工程で分散剤として広く用いられているサンドミル等に使用するビーズ用等に製造されている。サンドミルは、攪拌用羽根を内蔵する容器内に原料および分散媒体として働く直径約0.5～5mmのビーズを仕込み、上記羽根とビーズの運動によつて原料を分散均質化させるものであるが、従来から、この目的に就きビーズ材料としては、Na<sub>2</sub>O-CaO-SiO<sub>2</sub>系からなるガラスが利用されている。しかし、この種のガラスビーズは、分散剤中で非常に苛酷な条件にさらされると、著しい摩耗量を生じて分散効率を低下させ、また、分散剤の腐蝕期間を短縮する。さらに、上記従来の組成からなるガラスは、その中に多量のアルカリ成分を含むため耐化学性が悪く、しかも、アルカ

り成分が溶出して原料のPH値を変化させるなどの欠点がある。

ガラス質以外の上配分散媒体としては、石英質のオプティカサンドやジルコン質およびコランダム質等のピーズが知られているが、オプティカサンドは天然品で品質が安定せず、また不純物を多く含有するため製品を汚染しやすい。ジルコン質およびコランダム質ピーズは、非常に高硬度のため分散機の磨面や攪拌用羽根を激しく損耗させ、しかも高価である。

本発明者らは、上記従来のガラスにみられる諸欠点を解消する目的で試験研究を重ねた結果、 $SiO_2 - Al_2O_3 - CaO - MgO - B_2O_3 - ZrO_2 - TiO_2$  系ガラスにおいて、従来ガラスより耐摩耗性および耐化学性に優れたガラス組成をみだすことができ、本発明をなすに至った。

上記目的達成のための本発明にかかるガラスの各成分の組成範囲は、重量百分率（以下同様に表示）で、つぎのとおりである。

$SiO_2$  42～52%

それがCaOおよびMgOを共に含有する場合には、ガラスの耐摩耗性を非常に向上させる効果があるが、これらの含有量が、それぞれ10～25%および6～22%の範囲を超えて減少または増大すると上記効果が乏しくなる。さらに、CaOとMgOの合計量は、18%未満であるとガラスが失透を生じやすく、また32%を超えるとガラスの耐摩耗性および耐化学性を悪化する。 $B_2O_3$ は、本発明のガラスの耐摩耗性および耐化学性を非常に向上させる重要な成分であるが、その含有量が0.5%未満であると上記効果が顕著でなく、また5.5%を超えるとガラスは溶融中に相分離をおこすため好ましくない。 $ZrO_2$ は、ガラスの耐摩耗性および耐化学性を向上させるため必要であるが、その含有量が1%未満では上記効果が十分でなく、また8%を超えるとガラスが失透を生じやすくなる。 $TiO_2$ は、ガラスの耐摩耗性、耐化学性および耐熱性を向上させるため必要であるが、その含有量が2%未満では上記効果が少なく、また12%を超えるとガラスが失透を生じやすくなる。以下に述べる成分は、

特開昭53-102325(2)

$Al_2O_3$  13～23%、  
CaO 10～25%、  
MgO 6～22%、  
ただし、CaO+MgO 18～32%、  
 $B_2O_3$  0.5～5.5%、  
 $ZrO_2$  1～8%、  
 $TiO_2$  2～12%、  
 $P_2O_5$  0～5%、  
 $Na_2O$  0～2%、  
 $K_2O$  0～2%、

ただし、 $Na_2O+K_2O$  0～2%、

上記各成分の組成範囲の限定理由は、つぎのとおりである。

$SiO_2$ の含有量は、42%未満であるとガラスが失透を生じやすく、かつ、耐摩耗性および耐化学性を悪化し、また32%を超えるとガラスの粘性が大きくなり融解が困難となる。 $Al_2O_3$ の含有量は、13%未満であると耐摩耗性を悪化し、また23%を超えるとガラスの粘性が大きくなり融解が困難で、かつ、失透を生じやすくなる。本発明のガラスにおいて、

本発明のガラスにおける必須成分ではないが、支障のない範囲で使用することができる。すなわち、 $P_2O_5$ は、ガラスの耐摩耗性および耐化学性を改善する効果があるが、その含有量が5%を超えると急にガラスの溶融温度が高くなり、かつ、失透を生じやすくなる。 $Na_2O$ および $K_2O$ は、ガラスの流動性を向上させるために有効であるが、多量に含有するとガラスの耐摩耗性および耐化学性を悪化するため、これらの成分の一つまたは二つの合計量は2%以下であることが好ましい。

つぎに、本発明のガラスの実施組成例と従来のピーズ用等に使われているガラスの組成例につき、各種測定試験結果を図1に示した。

（以下空白）

特開昭53-102325 図

表 - 1

	A	実 施 例												従来の例
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ガラス組成 (重量%)	SiO <sub>2</sub>	52.0	47.0	45.0	44.0	43.0	50.0	43.5	44.0	42.0	44.0	50.0	46.0	73.0
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14.0	14.0	15.0	14.0	15.0	20.0	20.0	15.0	13.5	22.0	15.0	13.0	1.5
	CaO	18.0	10.0	12.0	20.0	12.5	12.0	16.0	25.0	13.5	20.0	14.0	15.0	9.0
	MgO	7.0	22.0	10.0	8.0	10.5	7.0	6.0	7.0	18.0	8.0	7.0	15.0	3.5
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.0	0.5	4.0	3.0	1.0	5.0	5.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	
	ZrO <sub>2</sub>	2.0	2.0	5.0	7.0	4.0	3.5	5.0	4.0	1.0	1.5	2.0	2.0	
	TiO <sub>2</sub>	3.5	3.0	5.0	4.0	7.0	2.0	2.5	4.0	11.0	2.8	10.0	8.0	
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			4.0		2.0		2.0						
	Na <sub>2</sub> O	1.5					0.5					0.5		13.0
	K <sub>2</sub> O		1.5									0.5		
摩 耗 度		60	53	58	60	47	45	49	53	46	57	49	54	85
摩耗減量係数		11.2	10.5	8.0	8.3	4.7	5.1	6.2	7.5	6.3	10.7	5.0	8.1	35.1
減量率 (%)	耐アルカリ性	0.62	0.53	0.37	0.37	0.55	0.70	0.35	0.70	0.38	0.40	0.62	0.38	1.33
	耐水性	0.08	0.06	0.04	0.05	0.07	0.08	0.07	0.07	0.03	0.03	0.04	0.05	0.15
	耐酸性	0.11	0.08	0.10	0.09	0.03	0.08	0.09	0.05	0.08	0.10	0.09	0.11	0.18
P H 値		8.4	8.2	7.0	7.5	7.3	8.0	7.2	8.3	8.2	8.4	7.8	8.0	11.0

ここで、摩耗度は、日本光学硝子工業会指定の試験法、すなわち、30×30×10mmの板状試料を回転円盤にのせ、粒度30μmのアルミナ質砥粒10gと水20mlを与えながら5分間ラッピングした後、標準ガラス（BK7）との摩耗減量の比を次式から算出する方法にしたがつて得た値である。

$$\text{摩耗度} = \frac{\text{試料の摩耗減量} / \text{比重}}{\text{標準ガラスの摩耗減量} / \text{比重}} \times 100$$

摩耗減量は、直径1.5～2.0mmのガラスビーズを実容器で500mlおよび50mlパライト水溶液500mlを直径120mmのステンレス製容器に入れ、直径100mmのステンレス製内径が3個ついている撹拌用羽根を毎分1200回転させて、100時間回転後のガラスビーズの摩耗減量を百分率で示した値である。

耐アルカリ性、耐水性および耐酸性の各数値は、420～590μmの粒度範囲に破砕したガラスを比重グラム採り、白金皿の中に入れて、これをそれぞれ1N-NaOH水溶液、純水および0.01N-HNO<sub>3</sub>水溶液の入った石英ガラス製フラスコに入れ、耐

アルカリ性試験では温度85℃で6時間処理し、また耐水性および耐酸性試験では温度100℃で1時間処理して、それぞれの重量減を百分率で示した値である。

P H値は、420～590μmの粒度範囲に破砕したガラスを比重グラムの同倍量採り、200mlの純水を入れた石英ガラス製フラスコに投入し、銀とう粉で24時間振とうさせた後、フラスコ中の溶液をP H測定器で測定した値である。

上記実施例のガラスは、いずれも炭化物、炭酸塩および硫酸塩等の化学原料やジルコニウムおよびドロマイト等の天然原料を用いて調整したバッチを通常の溶融装置を用いて1350～1500℃の温度で溶融することによって容易に得ることができ、また、ビーズ成形は、炭素粉を混入したガラス粉末を高真空回転炉中で通過させて球状化する等の一般的な方法によつて容易に行うことができる。

表-1から、本発明の実施例のガラスは、従来のガラスにくらべて、摩耗度が約3割以上減少し

であり、摩耗量は $1/2$ 以下の値を示している。耐アルカリ性、耐水性および耐酸性の各検査率は従来のガラスの約 $1/2$ 以下であり、またpH値は、従来のガラスの場合には強いアルカリ性を示すのに対し、本発明のガラスの場合は7.0～8.5の範囲の値を示している。なお、表に掲げていないが、ヌープ硬度は、ジルコン質およびコランダム質ビーズが1200～1800kg/cm<sup>2</sup>であるのに対し、本発明のガラスは550～590kg/cm<sup>2</sup>の硬度を数値範囲にある。

上に述べたとおり、本発明のガラスは、耐摩耗性および耐化学性が優れているので、原料分散機の分散媒体用ビーズとして使用する場合には、従来のガラスを使用する場合よりも分散効率を向上し、実質的に3倍以上の長期稼動ができ、かつ、広い範囲にわたって種々の化学的特性を有する原料の分散均質化を行うことができる。また、前記pH値の変化が小さいために原料の着色炭化等の問題が極めて少なく、さらに、硬度が適当であるので、分散機の容器や攪拌用羽根の損耗を小さく

特開昭53-102325(A)

し、その寿命を長くすることができる。さらに、本発明のガラスは、上記の用途以外に、前記耐摩耗性および耐化学性等の諸特性が要求される製品、たとえば、放射性道路標識用ビーズ、研摩用ビーズおよびファイバー等の製品原料ガラスとして用いるのにも適している。

出願人代理人 羽柴 隆